

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИТА АЛМАЗ-КАРБИД КРЕМНИЯ

Студенты гр.113418 Дрозд Л.А., Беляева О.Д.

Кандидат техн. наук, доцент Ковалевская А.В.

Белорусский национальный технический университет

В процессе работы проводились экспериментальные исследования отдельных составляющих процесса создания порошков-композиатов и композиционных материалов на их основе.

Установлено, что процесс реакционного спекания карбида кремния в твердой фазе в вакууме протекает по принципу раздельного синтеза при низких температурах 650 - 850°C, вследствие высокой активности углерода, и заканчивается процессом диффузии через прослойку SiC, снижая скорость диффузии. Нанесение Si или Mo+Si на графитовые (наноразмерные) покрытия металлических частиц и последующий нагрев приводят к формированию напряженного состояния в покрытии, активизируют реакцию с образованием карбидов и силицидов, упрочняющих покрытие.

В основу технологических разработок положен метод реакционного спекания карбида кремния или химическое взаимодействие смеси распыляемых компонентов, которые наносятся с использованием вакуумных технологий. Получение реакционноспеченного SiC возможно путем инфильтрации пористого аморфного углерода парами Si или жидким кремнием без давления. Параметры процесса и кинетика роста SiC определяются с учетом термодинамического равновесия C – Si – N – O. Источником кремния может служить как химическое соединение его с азотом Si₃N₄, так и порошковый кремний. Температура инфильтрации в вакууме составляет 1440 – 1890°C. Скорость диссоциации Si₃N₄ в вакууме в 50 раз выше, чем при нормальном давлении. Величина пор менее 1мкм. Реакционный слой SiC возникает на поверхности аморфного C. Наличие кислорода катализирует формирование SiC. При большой доле кислорода пористость выше.

В качестве активирующих добавок используют B, Al. Присутствие C, N, O создает систему B – Al – C – Si – O – N. Изготавливают материал с высокой термостойкостью SiC и Si₃N₄ с добавками для спекания. Установлено, что в процессе обжима пористой заготовки, содержащий наноалмаз – Si (SiC), продуктами детонации ВВ протекают процесс консолидации наночастиц алмаза, обратный переход алмаза в графит, образование фрагментов из карбида кремния.